

ARTIGO CIENTÍFICO

RESTAURAÇÃO CLASSE II COM
RESINA COMPOSTA: AVALIAÇÃO
DA TÉCNICA DE POLLACKRESTORATION CLASS II WITH COMPOSITE RESIN:
EVALUATION OF THE POLLACK TECHNIQUE

RESUMO

Apesar do notável aumento de restaurações posteriores com resinas compostas nos últimos anos, ainda existem dificuldades quanto à técnica restauradora em se tratando de cavidades com envolvimento da face proximal. Considera-se que a intensidade de luz que atinge os incrementos da resina na face cervical do preparo é menor do que a intensidade próxima à superfície, podendo comprometer as propriedades mecânicas e o sucesso da restauração.

Objetivo: Investigar a resistência compressiva dos incrementos de resina composta de uso direto na profundidade da caixa proximal de restaurações classe II em diferentes extensões ocluso-cervicais utilizando-se a técnica incremental proposta por Pollack (1988).

Métodos: Foram obtidos 40 espécimes (blocos) de resina composta, com 2 mm de dimensão ocluso-cervical, confeccionados a partir de restaurações classe II em três molares inferiores de manequim (Prodens) com dimensões de 4 mm vestibulo-lingual, 2 mm mesio-distal e profundidades ocluso-cervical de 2 mm (G1 e G2), 4 mm (G3) e 6 mm (G4), formando 4 grupos (n=10). Para G1 (grupo controle) foi utilizada a resina autoativada (Alpha Plast) e demais grupos resina fotoativada (Z100, 3M ESPE), todos com espessura de 2mm. Após, os espécimes foram armazenados em soro fisiológico durante 30 dias e, posteriormente, submetidos ao teste de resistência à compressão em máquina universal de ensaios EMIC DL-2000, composta por um dispositivo metálico de base plana de 15mm, com célula de carga de 490N e velocidade de 0,5mm/min, aplicada sobre a face oclusal dos espécimes até a fratura. Os resultados foram analisados pelo teste ANOVA.

Resultados: A média dos valores de resistência à fratura (MPa), foram: 52,86; 48,55; 44,89; 42,67 para G1, G2, G3 e G4, respectivamente.

Conclusão: Não houve diferença significativa ($p>0,05$) na resistência à compressão entre incrementos de resina composta inseridas na base da face proximal de preparos do tipo classe II em diferentes profundidades utilizando-se o protocolo adotado.

Palavras-chave: Resistência à compressão; resina composta; restauração classe II.

ABSTRACT

In spite of the remarkable increase of posterior restorations with composite resins in the last years, there are still difficulties regarding the restorative technique when dealing with cavities with involvement of the proximal face. It is considered that the light intensity that reaches the resin increments in the cervical face of the preparation is smaller than the intensity close to the surface, which may compromise the mechanical properties and the success of the restoration.

Objective: To investigate the compressive strength of the composite resin increments of direct use in the depth of the proximal box of class II restorations in different occlusal-cervical extensions using the incremental technique proposed by Pollack (1988).

Methods: 40 composite resin specimens with 2 mm occlusal-cervical dimensions were made from class II restorations in three lower molars of the manikin (Prodens) with 4 mm vestibullary, 2 mm mesio-Distal and occlusal-cervical depths of 2 mm (G1 and G2), 4 mm (G3) and 6 mm (G4), forming 4 groups (n = 10). For G1 (control group) the autoactivated resin (Alpha Plast) and other photoactivated resin groups (Z100, 3M ESPE) were used, all with a thickness of 2mm. Afterwards, the specimens were stored in saline solution for 30 days and then submitted to the compressive strength test in a universal EMIC DL-2000 test machine, consisting of a 15mm flat base metal device with a 490N load cell And velocity of 0.5 mm / min, applied on the occlusal face of the specimens until the fracture. The results were analyzed by the ANOVA test.

Results: The average values of fracture resistance (MPa) were: 52.86; 48.55; 44.89; 42.67 for G1, G2, G3 and G4, respectively.

Conclusion: There was no significant difference ($p> 0.05$) in the compressive strength between increments of composite resin inserted at the base of the proximal face of class II type preparations at different depths using the protocol adopted.

Laryssa Signor*
Angela Isabel Dullius**
Gislaine Rosa Biacchi***

* Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Acadêmica do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

** Universidade Federal de Santa Maria - UFSM -RS. Professora Adjunta do Curso de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. Cirurgiã-dentista

*** Universidade Federal de Santa Maria - UFSM - RS. Professora Adjunta do Departamento de Odontologia Restauradora na área de Materiais Dentários - Membro do LAPEMICRO - Universidade Federal de Santa Maria.

Submetido em: 4-7-2017

Aceito em: 15-8-2018

INTRODUÇÃO

As resinas compostas, inicialmente elaboradas para confecção de restaurações estéticas em dentes anteriores, passaram a ser utilizadas também em dentes posteriores^{1,2}. Contudo, algumas propriedades inerentes a esse material, como a contração de polimerização e o coeficiente de expansão térmica linear diferente da estrutura dental, podem acarretar em falhas nas restaurações³.

Apesar do avanço no que se refere às propriedades das resinas compostas, ainda existem dificuldades quanto à técnica de restauração, principalmente quando se trata da adaptação do material à parede cervical da caixa proximal em restaurações classe II, onde o acesso da luz para a polimerização é mais difícil⁴.

Para que os materiais restauradores estéticos tenham adequadas propriedades mecânicas e físicas, faz-se necessária uma polimerização eficiente⁵. Caso contrário, poderá ocorrer maior contração de polimerização^{6,7}, instabilidade de cor⁸, agressão pulpar⁹, maior risco de cárie secundária^{10,11} e diminuição da dureza¹².

Considerando-se que junto à face cervical da caixa proximal de restaurações classe II a intensidade de luz que atinge os incrementos da resina deva ser consideravelmente menor do que a intensidade próxima à superfície, o grau de conversão dos monômeros em polímeros também sofre um decréscimo¹³.

Com a finalidade de controlar a contração de polimerização Lutz *et al.*¹⁴ desenvolveram a técnica incremental, para restaurações classe II, na qual a resina é inserida em várias camadas. Pollack¹⁵, em 1988, sugeriu que a resina composta fosse inserida de forma oblíqua em dois incrementos e complementada com um terceiro unindo os dois primeiros. Desta forma, propiciaria uma maior superfície livre para liberação do estresse, o que resultaria na diminuição do fator C (fator da configuração cavitária). Os incrementos deveriam ser de no máximo 2 mm, pois incrementos de maior espessura não permitiriam uma polimerização uniforme e máxima¹⁶. Sabe-se que através da redução do volume de resina composta a ser polimerizada de cada vez, a tensão marginal torna-se menor^{14,15}.

A propriedade mecânica de resistência à compressão demonstra a capacidade do compósito em suportar estresses verticais, pois as forças transmitidas às restaurações durante o ato mastigatório podem desencadear fraturas do compósito e/ou do elemento dental^{17,18,19}. O teste de compressão serve também para avaliar a capacidade de polimerização da resina.

Muito embora o surgimento de resinas compostas do tipo *bulk fill*²⁰ prometem adequadas propriedades mecânicas em especial nas caixas proximais das restaurações Classe II, a realidade econômica impõe aos atendimentos odontológicos nos postos de saúde, nas clínicas populares e das universidades o uso de resinas compostas tradicionais.

Sabendo que o grau de conversão da resina está diretamente ligado às propriedades mecânicas do material e, conseqüentemente, ao seu desempenho clínico, este trabalho tem a finalidade de investigar a resistência compressiva dos incrementos de resina composta fotoativadas na base da caixa proximal de restaurações classe II em diferentes profundidades, utilizando a técnica de Pollack¹⁵.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionados 40 espécimes de resina composta obtidos a partir de restaurações classe II em dentes molares. Para isso, preparou-se cavidades nas faces distais de três primeiros molares inferiores (dente 36) de manequim (Prodens, São Gonçalo, RJ, Brasil), com dimensões de 4 mm vestibulo-lingual, 2 mm méso-distal e profundidades ocluso-cervical de 2 mm, 4 mm e 6 mm medidas à partir do sulco central da face oclusal. As dimensões do preparo foram determinadas com o auxílio de uma espátula de madeira adaptada para este fim com as marcações das profundidades mensuradas com o auxílio de um paquímetro digital (Kingtools, São Paulo, SP, Brasil). O preparo foi iniciado com broca diamantada cilíndrica 1093 em alta rotação (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) e complementada com broca diamantada tronco-cônica 6847 (Komet, Santo André, SP, Brasil) de haste longa em baixa rotação. Para a finalização dos preparos utilizou-se cinzel número 2 (Neumar, Pirituba, SP, Brasil) e ponta abrasiva de silicone (Optimize,TDV, Pomerode, SC, Brasil). Os dentes foram adaptados ao manequim articulado (Prodens, São Gonçalo, RJ, Brasil) no encaixe destinado ao elemento dentário 36, mantendo-se na posição, o segundo molar inferior. Foi adaptada uma matriz metálica de 7 mm, estabilizando-a com uma cunha de madeira e anel Unimatrix (Optimize,TDV, Pomerode, SC, Brasil) entre a face proximal a ser restaurada e o dente adjacente (Figura 1).

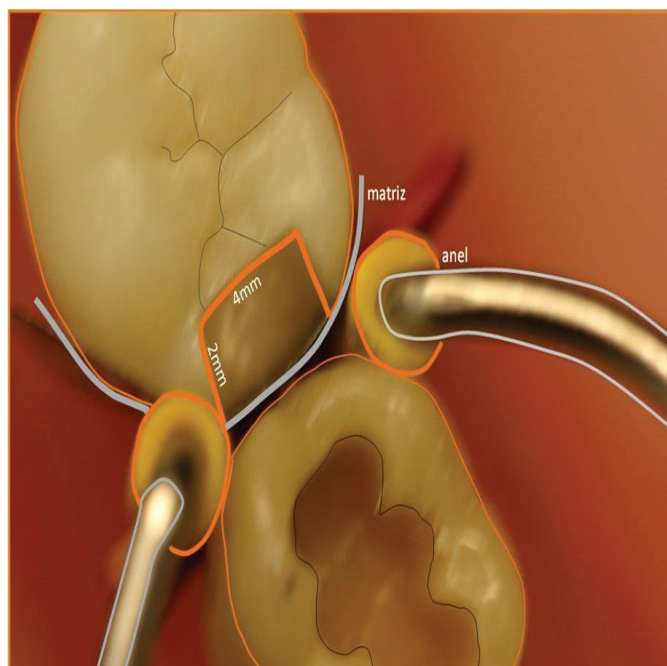


FIGURA 1: Dente 36 em posição e adaptado para a confecção dos espécimes.

Uma camada fina de isolante para resina (Cel-Lac, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) foi aplicada com pincel (KG Brush, Cotia, SP, Brasil) e seca naturalmente antes da confecção dos espécimes para facilitar a remoção. Os espécimes de resina composta fotoativada foram confeccionados na caixa proximal dos dentes preparados, envolvendo as faces cervicais, méso-distais e axiais, com altura de 2 mm pela inserção de três incre-

mentos do material conforme preconizado por Pollack¹⁵, sendo que o primeiro incremento foi inserido sobre a metade da parede gengival e toda a parede vestibular, o segundo foi inserido da mesma forma sobre a parede lingual e o terceiro incremento preencheu o espaço central, fechando a caixa proximal (Figura 2). Os espécimes com resina composta autoativada foram confeccionados com um só incremento. Optou-se pelo uso desta resina como grupo controle devido ao fato de ser o único material restaurador resinoso que independe do fotopolimerizador para a conversão de monômeros em polímeros, tendo uma polimerização exclusivamente química. Quatro grupos foram obtidos com 10 espécimes (n=10) cada em forma de blocos de resina nas dimensões médias de: 2 mm de espessura, 2 mm de altura e 4 mm altura. O Grupo 1 (G1) - Grupo Controle - com resina composta autoativada Alpha Plast (Nova DFL, Jacarepaguá, RJ, Brasil) obtidos a partir dos dentes com preparos cavitários de 2 mm de profundidade ocluso-cervical, com inserção em bloco único do material após manipulação conforme instruções do fabricante. Para o Grupo 2 (G2) os espécimes de resina composta fotoativada foram obtidos a partir dos mesmos dentes preparados com 2 mm de profundidade; para o Grupo 3 (G3) os espécimes foram obtidos a partir de dentes preparados com profundidade ocluso-cervical de 4 mm; e o Grupo 4 (G4) a partir de dentes preparados com profundidade ocluso-cervical de 6 mm.

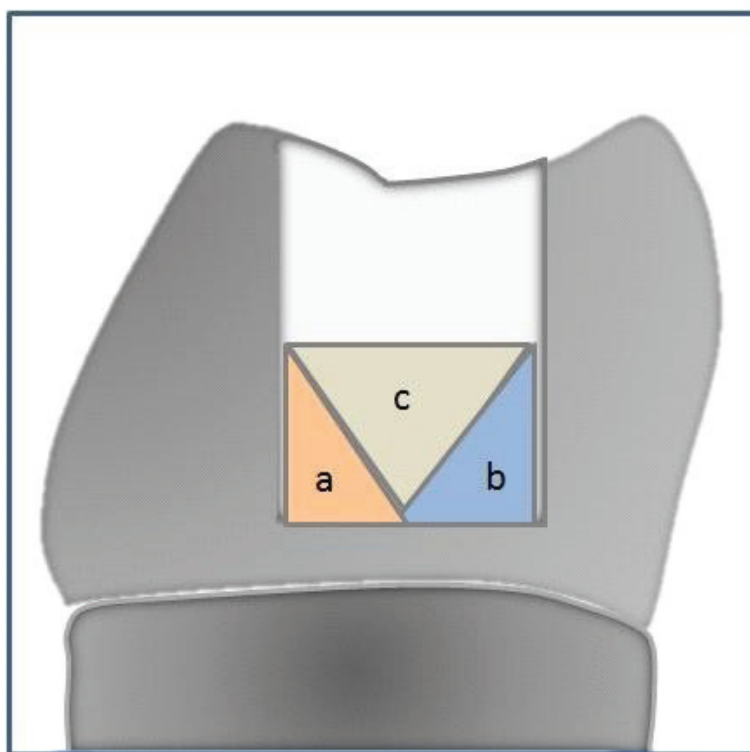


FIGURA 2: Desenho esquemático dos incrementos de resina: A (vestíbulo/gengival); B (linguo-gengival); C (incremento central), em dente preparado na profundidade de 4 mm.

Para a confecção dos espécimes destes grupos utilizou-se a resina composta Z100 (3M do Brasil Ltda, Sumaré, SP, Brasil) na cor A2, inserida com auxílio de espátulas de titânio número 1(1-SD1, Millennium, São Caetano do Sul, SP, Brasil) e número 6 (Indus-bello, Londrina, PR, Brasil), até o limite de 2 mm previamente definido. A fotoativação foi

realizada com aparelho à LED (Schuster Emitter C, Santa Maria, RS, Brasil) e intensidade de luz média de 900 mW/cm², por 40 segundos, após a inserção de cada incremento, com a ponta aplicadora posicionada na face oclusal do preparo. Optou-se pelo tempo de 40 segundos para aumentar a exposição à luz e converter o maior número de monômeros em polímeros. Já que o afastamento, pela profundidade cavitária, da luz do fotopolimerizador poderia prejudicar a polimerização do material²¹. Antes da confecção de cada espécime foi registrada a intensidade do fotopolimerizador com o auxílio de um radiômetro digital (Ecel RD-7, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Após a confecção, o espécime foi removido com o auxílio de uma espátula 3S (Millennium, São Caetano do Sul, SP, Brasil), e as irregularidades dos blocos (espículas) de resina composta foram removidas com lixas abrasivas de granulação 120 para obter a estabilidade necessária ao teste de compressão. Posteriormente os espécimes foram armazenados em água destilada, em recipientes do tipo *Eppendorf*, em temperatura ambiente. Após, sobre a face oclusal dos espécimes, utilizando-se um dispositivo metálico de base plana de 15 mm, aplicou-se força de compressão através da máquina universal de ensaios (EMIC DL-2000, São José dos Pinhais, PR, Brasil), com célula de carga de 490N e velocidade de 0,5mm/min, até a fratura. Os resultados foram registrados e submetidos à Análise Estatística.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva e a normalidade dos dados foram constatadas pelo teste de Shapiro Wilk ($p > 0,05$), a partir do software SPSS v 17.0. Os valores obtidos no teste de resistência foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), a fim de detectar as variações significantes entre os grupos, considerando o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os valores médios de resistência à fratura para os diferentes grupos, os desvios padrão e os resultados do teste ANOVA, estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Valores médios de resistência à fratura (MPa), desvio padrão (SD), valores mínimos e máximos e os resultados da análise de variância.

Grupo	Média (\pm SD)	Valor Mínimo – Valor Máximo
G1 (controle)	52,86 A (11,71)	34,51 - 70,09
G2 (2 mm)	48,55 A (9,84)	37,06 - 65,22
G3 (4 mm)	44,89 A (9,55)	32,13 - 53,12
G4 (6 mm)	42,67 A (7,74)	28,04 - 54,14

Os valores de MPa foram obtidos a partir da fórmula: MPa= Força (KgF)/área (cm²). É possível verificar, pelos resultados encontrados, que a resistência compressiva da resina composta diminuiu com a distância da fonte luminosa, porém sem significância estatística, considerando o protocolo adotado aliando a técnica de Pollack na inserção

dos incrementos ao tempo de fotoativação de cada incremento e a intensidade de luz do fotopolimerizador.

Os melhores resultados de resistência à compressão foram observados com o uso da resina composta autoativada a qual independe da fonte luminosa para a polimerização.

DISCUSSÃO

Restaurações posteriores de resina composta são procedimentos largamente utilizados na clínica odontológica. Em se tratando de restaurações classe II as quais envolvem as faces proximais do dente, seja distal, mesial ou ambos, a confecção deste procedimento torna-se um desafio clínico visto que a excelência funcional da restauração está diretamente ligada à adequada adesão às paredes dentárias e à capacidade de ampla polimerização do material.

Sendo as faces proximais profundas, a distância entre a ponta do fotoativador e o adesivo, e posteriormente a resina composta, é ampliado prejudicando a polimerização dos materiais e consequentemente suas propriedades físicas e mecânicas⁵.

Este estudo buscou avaliar as consequências do aumento da profundidade de um preparo cavitário na face distal de um dente sob o ponto de vista da resistência mecânica do material, propriedade esta necessária a uma ideal função mastigatória^{17,18}.

Sabendo que o aumento da distância da ponta do fotopolimerizador afeta as propriedades mecânicas do material a ser polimerizado, artifícios técnicos na confecção de restaurações posteriores classe II ou mesmo classe I profunda devem ser adotados para que se obtenha um resultado condizente com as necessidades restauradoras em dentes posteriores: função, longevidade e estética. Ao adotar-se uma estratégia de inserção do material, em pequenos incrementos, como a desenvolvida por Pollack¹⁵, aliado ao tempo da radiação de luz sobre cada porção (40 segundos) e a uma intensidade de luz de 900 mW/cm², o resultado de polimerização pode ser efetivo e restaurações, especialmente classe II, de resina composta em dentes posteriores, podem ser uma possibilidade apropriada com melhora nas propriedades mecânicas. Nota-se que a fonte de luz deve ter uma intensidade razoável. No presente trabalho utilizou-se um fotoativador com irradiância de 900 mW/cm², o que conferiu uma adequada polimerização do material restaurador mesmo com o aumento da profundidade e, consequentemente, uma resistência mecânica compressiva satisfatória. Conforme esperado, os resultados do teste à compressão, nos diferentes grupos, demonstraram um decréscimo da resistência com o aumento da profundidade do preparo, porém não estatisticamente significativo.

Desta forma, pode-se levantar a possibilidade de que fontes de luz com menor irradiância poderão acarretar em um material menos polimerizado, sujeito a menor resistência compressiva. Além disso, o tempo de polimerização foi ampliado para 40 segundos, o dobro de tempo preconizado pelo fabricante, para cada incremento, visto que o tempo de polimerização influencia na dureza do material. Fato observado em um estudo realizado por Brosh *et al.*, no qual fotoativaram-se resinas compostas com 20, 40, 60 e 180seg²³.

Ao comparar a resina fotoativada com a resina autoativada, buscou-se avaliar se maiores resistências à compressão seriam alcançadas quando são dispensadas as condições de luminosidade e inserções por incremento, necessárias ao primeiro material. Embora

tenham sido obtidos resultados médios superiores com a resina composta autoativada, observou-se que estes não foram estatisticamente significantes. São necessários estudos com diferentes protocolos e tempos de ativação, utilizando-se a metodologia descrita com cavidades preparadas em dentes naturais ou artificiais para avaliar se resultados semelhantes podem ser alcançados.

Muito embora o uso da resina *bulk fill* possa vir a ser uma realidade nos atendimentos odontológicos, este material ainda está sendo cientificamente avaliado e somente a longevidade clínica poderá confirmar suas potencialidades nas restaurações profundas onde a baixa intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores dificulta a adequada polimerização de resinas compostas em restaurações Classe II²⁴. É importante ressaltar que uma baixa intensidade luminosa só é capaz de polimerizar os incrementos de compósitos mais superficiais, dando a falsa impressão que este material está com todas as propriedades adequadas, no entanto, o desempenho clínico destas restaurações encontra-se comprometido. Associado a isto, existe a queda da energia luminosa, que muitas vezes não é percebida pelo Cirurgião-dentista, afetando ainda mais as propriedades do material restaurador²⁵.

CONCLUSÃO

Considerando as limitações deste estudo, *in vitro*, no qual utilizou a técnica incremental de Pollack, tempo de polimerização de 40 segundos e intensidade de luz de 900 mW/cm², pode-se concluir que:

- não houve diferença significativa na resistência à compressão entre blocos de resina composta inseridas na base da face distal de preparos do tipo II em diferentes profundidades.

REFERÊNCIAS

1. Kurokawa H, Takamizawa T, Rikuta A, Tsubota K, Miyazaki M. Three-year clinical evaluation of posterior composite restoration splaced with a single-step self-etch adhesive. *Journal of Oral Science* 2015; 57(2): 101-108.
2. Bohaty BS, Ye Q, Misra A, Sene F, Spencer P. Posterior composite restoration update: focus on factors influencing form and function. *Clin Cosmet Investig Dent* 2013;15(5): 33-42.
3. Casanova RC, Amaral CM, Marchi GM, Pimenta LAF, Costa JF. Influência das técnicas de inserção de resina composta condensável sobre a infiltração marginal. *Cienc Odontol Bras* 2002; 5(3): 62-69.
4. Chain M.C. Unidades fotoativadoras de luz visível – foto-polimerizadores In: Baratieri LN. *Estética: restaurações adesivas diretas em dentes anteriores fraturados*. 2ª ed. São Paulo: Santos Livraria Editora; 1998. p.117-33.
5. Davidson-Kaban SS, Davidson CL, Feilzer AJ, de Gee AJ, Erdilek N. The effect of curing light variations on bulk curing and wall-to-wall quality of two types and various shades of resin composites. *Dent Mater*. 1997; 13(6): 344-52.
6. Benetti AR, Havndrup-Pedersen C, Honoré D, Pedersen MK, Pallesen U. Bulk- fill resin composites: polymerization contraction, depth of cure, and gap formation. *Oper Dent*. 2015; 40(2):190-200.
7. Dewaele M, Asmussen E, Peutzfeldt A, Munksgaard EC, Benetti AR, Finné G, Leloup G, Devaux J. Influence of curing protocol on selected properties of light-curing polymers: degree of conversion, volume contraction, elastic modulus, and glass transition temperature. *Dent Mater* 2009; 25(12): 1576-84.
8. Karaman E, Tuncer D, Firat E, Ozdemir OS, Karahan S. Influence of different staining beverages on color stability, surface roughness and microhardness of silorane and methacrylate-based composite resins. *J Contemp Dent Pract* 2014; 15(3): 319-25.
9. Tamilselvam S, Divyanand MJ, Neelakantan P. Biocompatibility of a convention alglassionomer, ceramic

- reinforced glassionomer, giomerand resin composite to fibroblasts: in vitro study. *J Clin Pediatr Dent* 2013; 37(4):403-6.
10. Lai GY, Zhu LK, Li MY, Wang J. An in vitro study on the secondary caries- prevention properties of three restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2013; 110(5): 363-8.
11. Kopperud SE, Tveit AB, Gaarden T, Sandvik L, Espelid I. Longevity of posterior dental restorations and reasons for failure. *Eur J Oral Sci* 2012; 120(6): 539-48.
12. Lima AF, de Andrade KM, da Cruz Alves LE, Soares GP, Marchi GM, Aguiar FH, Peris AR, Mitsui FH. Influence of light source and extended time of curing on microhardness and degree of conversion of different regions of a nanofilled composite resin. *Eur J Dent* 2012; 6(2):153-7.
13. Mousavinasab SM, Barekatin M, Sadeghi E, Nourbakhshian F, Davoudi A. Evaluation of light curing distance and my larstrips color on surface hardness of two different dental composite resins. *Open Dent J* 2014; 8(8):144-7.
14. Lutz F, Krejci I, Oldenburg, TR. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composites in restorations: a new restorative technique. *Quintessence Int*. 1986; 17(12): 777-84.
15. Pollack, BF. Class II composites: 1987 thought sand techniques. *Oral Health* 1988; 78(4): 23-5.
16. Aguiar FH, Andrade KR, Leite Lima DA, Ambrosano GM, Lovadino JR. Influence of light curing and sample thickness on microhardness of a composite resin. *Clin Cosmet Investig Dent* 2009; 6(1): 21-25.
17. Batalha-Silva S, de Andrada MA, Maia HP, Magne P. Fatigue resistance and crack propensity of large MOD composite resin restorations: direct versus CAD/CAM inlays. *Dent Mater* 2013; 29(3): 324-31.
18. vanDijken JW, Pallesen U. Randomized 3-year clinical evaluation of Class I and II posterior resin restoration splaced with a bulk-fill resin composite and a one- step self-etching adhesive. *J Adhes Dent* 2015;17(1): 81-8.
19. Opdam NJ, van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U, et al. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2014; 93(10): 943-9.
20. Monterubbianesi R, Orsini G, Tosi G, Conti C, Librando V, Procaccini M, Putignano A. Spectroscopic and Mechanical Properties of a New Generation of Bulk Fill Composites. *Front Physiol*. 2016; 7 (652). Disponível em: < <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00652>>. Acesso em: 09 jun. 2017.
21. Borges A, Pitta-Lopes J, Portugal J. Influência do tempo de exposição e distância à luz na capacidade de fotopolimerização de compósitos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2015 Jul-Set; 56(3): 166-172.
22. Brosh T, Baharau H, Gross O, Laufer BZ. The influence of surface loading and irradiation time during curing on mechanical properties of a composite. *J Prosthet Dent*. 1997; 77(6): 573-577.
23. Alkhudairy F. The effect of curing intensity on mechanical properties of different bulk-fill composite resins. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2017; 23(9): 1-6.
24. Biacchi GR, Demenech LM, Fernandes HP. Perda da intensidade luminosa na base da caixa proximal de cavidades tipo class II. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2017; 71(2): 201-6.
25. Castro FLA et al. Avaliação da intensidade da energia luminosa e do calor produzidos por aparelhos fotopolimerizadores. *R B O*. 2001; 58(3): 204-206.